

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the flicker compensator which amends periodic change (flicker) of the image sensor output signal resulting from the lighting by AC power supply etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The common fluorescent lamp turned on by AC power supply repeats a flash with a predetermined period. Since the phase of the storage time of a charge changes with locations of the pixel to read when the camera tube and an MOS type pickup device are used as an image sensor in case such incident light is changed and read to an electrical signal with an image sensor, the total of the quantity of light which carries out incidence into the storage time of each pixel into the same field or a frame (it unites in this application and is described as the field) will differ. Therefore, also in the interior of the same field, a bright part and a dark part arise with a specific period. Such a phenomenon is a flicker.

[0003] Conventionally, what was indicated by publication number No. 253369 [one to] as a flicker compensator is known. The configuration of the flicker compensator of the camera using the conventional solid state image pickup device is shown in drawing 6.

[0004] In drawing 6, the signal 610 with a flicker is inputted from the image input terminal 61, and this signal 610 is averaged over 1 field period in the average circuit 62, and it outputs it as an output signal 611 synchronizing with the vertical retrace line. LPF3 is a filter with the property of removing a flicker component from the output signal 611 from the average circuit 62, and acquires the signal which removed the flicker component from the signal 611.

[0005] A delay circuit 64 delays a signal 611 by the 3 fields in order to double the phase of a signal 612 and a signal 613. The division circuit 65 does the division of a signal 612 and a signal 613, and outputs a signal 614. By performing the multiplication of a video signal 610 and the output signal 614 of the above-mentioned division circuit 65, a flicker component removes the gain control circuit 66.

[0006] However, since the whole 1 field is uniformly amended if it is in such a flicker compensator, in the MOS type pickup device which specifies the camera tube and XY address and reads the charge from a pixel, a flicker component cannot amend what changes in the shape of a sine wave perpendicularly into 1 field.

[0007] In order to cancel this nonconformity, it divides the whole field which can regard the 1 field as a flicker component being almost the same, and the flicker compensator which performs flicker amendment for every field is proposed. Namely, with level 1 line, since it can be considered that such a flicker compensator is [a flicker component] almost the same, it asks for the reinforcement of a flicker component for every line, and performs flicker amendment for every line.

[0008] Drawing 7 divides the video signal of the 1 field into m fields, and shows the example of a configuration of the flicker compensator which performs flicker amendment for every field. A signal 20 is a video signal containing a flicker, and is inputted from an input terminal 8.

[0009] The total level count means 1 outputs the total level 21 which integrated with the signal 20 for every field. The field selection-signal generation means 7 generates the field selection signal 22 which shows whether an input signal 20 belongs to the field of a field 1 - a field m throat, changes it to change SW2, and is outputted to SW5. Change SW2 changes the total level 21 according to the field selection signal 22, and outputs it to the total level storage means 3 of the field chosen with the field selection signal 22. The total level storage means 3 consists of three shift registers etc., and carries out a shift action synchronizing with a Vertical Synchronizing signal.

[0010] That is, it operates so that the total level in front of 1 field, 2 fields, and 3 fields may always be held, and the total level 23 in front of 1 field, the total level 24 in front of 2 fields, and the total level 25 in front of 3 fields are

outputted. The flicker gain count means 4 consists of an average adder circuit and a division circuit. Change SW5 chooses the flicker gain 26 of the selected field according to the field selection signal 22, and outputs it to the multiplication means 6 as control gain 31. With the multiplication means 6, the control gain 31 is multiplied by it and outputted to an input signal 20.

[0011] Thus, if flicker amendment is performed for every field which can be regarded as a flicker component being almost the same, also in the camera using the image sensor from which a flicker component changes, a flicker component is removable also in 1 field like the camera tube or an MOS type pickup device.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it becomes the signal with which the error occurred in flicker amendment gain, and only the line included the error since big fluctuation would arise on the total level for one line if a motion is in a photographic subject when total level is calculated for every line and flicker amendment is performed in the above-mentioned conventional flicker compensator, an error tended to be conspicuous, and it had the problem of writing and ***** (ing) an image.

[0013] This invention solves the above-mentioned conventional problem, and aims at offering the outstanding flicker amendment circuit which can perform flicker amendment stabilized also to the photographic subject with a motion.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned problem, this invention is the past field (in this invention, as mentioned above) about the flicker gain of the same field. A motion of a photographic subject is detected by judging the variation of the gain which can be set as meaning both the field or a frame, and the present gain. When there is a motion, by acquiring suitable flicker amendment gain with a interpolation means, it prevents that an error occurs in the control gain of a flicker, and the active jamming produced on a screen is reduced.

[0015] Moreover, in order to solve the above-mentioned problem, this invention prevents that an error generates the gain in two or more past fields in the control gain of a flicker by removing an error with a smoothing means about the flicker gain of the same field, and reduces the active jamming produced on a screen.

[0016] Furthermore, in order to solve the above-mentioned problem, it is made for control gain to change in the shape of a sine wave in each field in a screen, and is made for active jamming not to generate this invention on a screen by changing the flicker gain of each field in the same field into a frequency component, extracting only a flicker component, and generating the control gain of a flicker by superposition of a sine wave from said flicker component.

[0017] The outstanding flicker compensator which can perform flicker amendment stabilized also to the photographic subject with a motion by this invention constituted as mentioned above can be obtained.

[0018]

[Embodiment of the Invention] A total level count means to divide invention of this invention according to claim 1 into two or more fields for every field which can regard the video signal of the field as a flicker component being the same, it to integrate with an image sensor output for said every field, and to compute the total level in a field, A flicker gain count means to calculate the amendment gain of the flicker component of the field from two or more total level of the past in the same field as a total level storage means to memorize the past total level, A flicker gain interpolation means to interpolate gain when the motion detection means and motion which detect change of a photographic subject from the amendment gain acquired with the gain count means are detected, It is the flicker compensator constituted as what has the gain multiplication means which multiplies by control gain. Like the camera tube or an MOS type pickup device, also in 1 field, it is stabilized also to the output signal which picturized the photographic subject with a motion with the camera which used the image sensor from which a flicker component changes, and a flicker component can be removed.

[0019] Moreover, a total level count means to divide invention according to claim 2 into two or more fields for every field which can regard the video signal of a field unit as a flicker component being the same, it to integrate with an image sensor output for said every field, and to compute the total level in a field, A flicker gain count means to calculate the amendment gain of the flicker component of the field from two or more total level of the past in the same field as a total level storage means to memorize the past total level, A gain storage means to memorize the past gain, and a smooth means to remove a noise component using two or more past gain, It is the flicker compensator constituted as what has the gain multiplication means which multiplies by control gain. It has an operation that it is stabilized also to the output signal which picturized the photographic subject with a motion with the camera using the image sensor from which a flicker component changes, and a flicker component can be removed also in 1 field like the camera tube or an MOS type pickup device.

[0020] Moreover, a total level count means to divide invention according to claim 3 into two or more fields for every field which can regard the video signal of a field unit as a flicker component being the same, it to integrate with an

image sensor output for said every field, and to compute the total level in a field, A flicker gain count means to calculate the flicker gain of the field concerned from two or more total level of the past in the same field as a total level storage means to memorize the past total level, A flicker component extract means to extract only the frequency component of a flicker from the flicker gain in two or more fields of the same field, A control gain generation means to generate control gain by the superposition of a sine wave according to the extracted flicker component, A flicker compensator is constituted as what has the gain multiplication means which multiplies by control gain. It has an operation that it is stabilized also to the output signal which picturized the photographic subject with a motion with the camera using the image sensor from which a flicker component changes, and a flicker component can be removed also in 1 field like the camera tube or an MOS type pickup device.

[0021] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to drawing 1 thru/or drawing 4.

[0022] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 shows the configuration of the flicker compensator concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. In this example, a flicker compensator divides the field into m pieces, and performs flicker amendment.

[0023] In drawing 1, a signal 20 shows the video signal of the field unit containing a flicker, and is inputted from an input terminal 8. The total level count means 1 outputs the total level signal 21 which integrated with the signal 20 for every field. The field selection-signal generation means 7 generates the field selection signal 22 which shows whether an input signal 20 belongs to the field of a field 1 - a field m throat, changes it to change SW2, and is outputted to SW5.

[0024] Change SW2 changes the total level signal 21 according to the field selection signal 22, and outputs it to the total level storage means 3 of the field chosen with the field selection signal. The total level storage means 3 consists of three shift registers etc., and outputs the total level 23 in front of 1 field, the total level 24 in front of 2 fields, and the total level 25 in front of 3 fields.

[0025] The flicker gain count means 4 consists of an average adder circuit and a division circuit, as shown in drawing, and it calculates and outputs the flicker gain 26. The flicker gain storage means consisted of two or more steps of shift registers etc., has memorized the flicker gain in two or more past fields, among said flicker gain memorized, moves and outputs only required flicker gain to the detection means 11 and the flicker gain interpolation means 12.

[0026] The motion detection means 11 detects the existence of a motion of a photographic subject from the variation from the flicker gain 26 of the present field, and the flicker gain 27 of the past field, and outputs the motion judging signal 28. The flicker gain interpolation means 12 outputs the interpolation gain 29 interpolated from the flicker gain 27 of the past field. According to the motion judging signal 28, change SW13 changes the flicker gain 26 and the interpolation gain 29, and outputs the control gain 30.

[0027] Change SW5 chooses the control gain 30 of the selected field according to the field selection signal 22, and outputs it to the multiplication means 6. With the multiplication means 6, the control gain 31 of the field chosen as the input signal 10 is multiplied by it and outputted.

[0028] The actuation is explained about the flicker compensator constituted as mentioned above. Here, an AC-power-supply frequency can be considered the same way on other frequencies, although the field frequency of $f_p=50\text{Hz}$ and a video signal is explained about the case of $f_v=60\text{Hz}$.

[0029] The common fluorescent lamp turned on by $f_p=50\text{Hz}$ AC power supply is 100Hz. A flash is repeated periodically. Therefore, it also sets inside the same field and is 100Hz. A periodically bright part and a dark part arise. for example, with NTSC system, since horizontal scan frequency is 15.75kHz, it is shown in drawing 2 -- as -- $1/100 \text{ sec} = \text{-- light and darkness are repeated every } 157.5 \text{ lines}$. Moreover, since it is $1/20 \text{ sec}$, the common multiple of the period ($1/60 \text{ sec}$) of the field and the flash period ($1/100 \text{ sec}$) of lighting is $1/20 \text{ sec}$. That is, it becomes the pattern of the same light and darkness every 3 fields.

[0030] Next, actuation of the flicker compensator concerning this example is explained. First, in said image sensor output, it divides for every field which can regard the inside of the same field as the component of a flicker being almost the same. Here, in the horizontal scanning line of one line, it thinks that a flicker component is the same and field division is carried out for every line. In addition, it can also carry out by the number of partitions of every two lines and others. Moreover, if the active scanning line per frame per 1 field of NTSC system is made into 240 lines, if the image of the 1 field is divided for every line, it will be set to $m=240$.

[0031] Brightness Y_0 uniform since it is easy here The case where a stationary photographic subject is copied is explained. The image sensor output Y_k of the i-th pixel in the k-th line (the following, Line k) in the Tth field (henceforth, field number T) and i (T) now It is 157.5 to the direction of line number K (perpendicular direction) at 3 field periods in the direction of the field number T. Changing to a line period in the shape of a sine wave, all the pixels on Line k are locations i. If it does not depend but being approximated with equiphase Y_k and i (T) are Y_k and i(T)

****Yo. $\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$**

However, Yo A dc component (desirable output value) and A The magnitude of a flicker and T are a field number.
 $\alpha k=2\pi k / 157.5$ (phase by the vertical position)

It can express.

[0032] Yk and i (T) will be Yo if there is originally no flicker. Although it should become, only $\{1+ A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$ is changing with the effects of a flicker. $1/\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$ of therefore, inverse numbers of the effect according to a flicker as control gain of flicker amendment

If it calculates and takes advantaging of each pixel value on Line k, a flicker component will be negated, and it is the original pixel value Yo. It is obtained. namely, -- as output Yk' after amendment -- Yk and i -- '= -- Yk and i (T) xGk (T) =Yo, however Gk (T) = -- $1/\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$

What is necessary is just to carry out count to say.

[0033] Thus, with the multiplication means 6 in drawing 1 , it is the control gain Gk. Actuation which removes a flicker component is performed by multiplying by (T). Moreover, in order to multiply by the control gain calculated for every field with a multiplication means, the field selection signal 22 generated with the field selection-signal generation means 7 by change SW5, therefore the control gain 30 of the field k concerned are chosen.

[0034] Next, control gain is explained. First, it is Vk about the total level 21 which integrated with all the pixels on Line k in the total level count means 1. It is [0035] when (T).

[Equation 1]

$$V_k(T) = \sum_{i=1}^n Y_{k,i}(T) = V_0 \{1 + A \sin(2\pi T / 3 + \alpha k)\}$$

[0036] However, Vo = n Yo and n It becomes the number of effective pixels of one line.

[0037] Furthermore, with the total level storage means 3, the total level Vk (T-3) for the past 3 field, Vk (T-2), and Vk (T-1) are always memorized and outputted from the field number T. The average AVEk of these three total level (T) is the property of a trigonometric function to AVEk. It is set to (T) = $\{V_k(T-3) + V_k(T-2) + V_k(T-1)\} / 3 = V_0$, and it does not depend on the field number T, but becomes fixed. Therefore, it is from the aforementioned formula. $\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\} = V_k(T) / V_0 = V_k(T) / AVE_k(T)$

[0038] Moreover, Vk Since it has the period of the 3 fields, (T) is Vk. (T) =Vk (T-3)

*****. Therefore, it sets for the flicker gain count means 4, and is Fk about the flicker gain 26. It is Fk if (T). (T)

$F_k(T) = 1/\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$

=AVEk (T)/Vk (T-3)

It can come out and calculate. To a still picture, it is this flicker gain Fk. It is the control gain Gk as it is about (T). (T) Then, it is good.

[0039] Thus, it is always the total level Vk (T-3) of the past 3 field, and Vk Vk (T-2) (T-1) to the flicker gain Fk. (T) is calculated and they are the pixels Yk and i of the line k of the image of the present (field number T) about it. Signal Yo with which the flicker component was removed when taking advantaging It can obtain. Signal Yo with which the flicker component was removed on the whole screen when performing this processing for every field from a field 1 to Field m It can obtain.

[0040] Next, the case where a motion is in a photographic subject is explained. Since it is easy, a background shall be used as the still picture of uniform brightness, and the body of the rectangle of different brightness (brightness is homogeneity) from a background shall move caudad at the rate of one line / field in a that front. That is, it sets on Line k and is $T < T_0 + k$. It solves and is Yk. (T) =Yo $\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$

$T \geq T_0 + K$ It solves and is Yk. (T) =Yx $\{1+A \sin(2\pi T / 3+\alpha k)\}$

However, Yx It considers as the dc component of a migration body.

[0041] That is, as shown in drawing 3 , in field number $T = T_0 + K - 1$, a background is picturized for a migration body from Line K up to a line 240 from a line 1 to a line (K-1). In the following field number $T = T_0 + K$, a background is picturized for a migration body from a line (K+1) up to a line 240 from a line 1 to Line K. Now, they are Yk and i if Line k is observed. It is $T \geq T_0 + K$ that the field number from which (T) becomes a background serves as $T < T_0 + K$ and a migration body. While the background is picturized, since it is the same as that of the case of a still picture, explanation is omitted. Time of day is explained later on about $T \geq T_0 + K$.

[0042] (1) At the time of $T = T_0 + K$, since the current field is a migration body in Line K, it is $Y_k = (T_0 + K) Y_x \cdot \{1+A \sin(2\pi(T_0 + K) / 3+\alpha k)\}$

It becomes. Moreover, since, as for the past 3 field, the background is picturized, total level is $V_k = (T_0 + K - 3) Y_0 \cdot \{1+A$

$\sin(2\pi(T_0+K-3)/3+\alpha_k)\}$
 $V_k(T_0+K-2)=Y_0 \{1+A \sin(2\pi(T_0+K-2)/3+\alpha_k)\}$
 $V_k(T_0+K-1)=Y_0 \{1+A \sin(2\pi(T_0+K-1)/3+\alpha_k)\}$

It becomes.

[0043] Average of total of the past 3 field $AVE_k(T_0+K)$

$=\{V_k(T_0+K-3)+V_k(T_0+K-2)+V_k(T_0+K-1)\}/3 = V_0$ it is -- since -- flicker gain $F_k(T_0+K) = (T_0+K) AVE_k / (T_0+K) V_k(T_0+K-3)$
 $= 1/\{1+A \sin(2\pi(T_0+K-3)/3+\alpha_k)\}$
 $= 1/\{1+A \sin(2\pi(T_0+K)/3+\alpha_k)\}$

It becomes.

[0044] Therefore, it is G_k like a still picture. $(T) = F_k$ If it is referred to as (T) and takes advantaging of each pixel on Line K , $Y_k'(T_0+K) = Y_k \times (T_0+K) G_k = (T_0+K) Y_k$ and a flicker can be amended.

[0045] (1) Setting on Line K at the time of $T=T_0+K+1$, the present field is the migration body Y_x . Since it is picturized, it is $Y_k = (T_0+K+1) Y_x \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+1)/3+\alpha_k)\}$

It becomes. Moreover, it is Background Y_0 in front of 3 fields and 2 fields. Since it is picturized, these total level is $V_k = (T_0+K+1-3) Y_0 \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+1-3)/3+\alpha_k)\}$

$V_k(T_0+K+1-2)=Y_0 \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+1-2)/3+\alpha_k)\}$

It becomes.

[0046] However, it is the migration body Y_x in front of 1 field. Since it has become, the total level is $V_k = (T_0+K+1-1) Y_x \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+1-1)/3+\alpha_k)\}$

It becomes.

[0047] Therefore, only for the inner of the past 3 field 1 field, since the migration body is picturized, the average AVE_k of total (T_0+K+1) is $AVE_k = (T_0+K+1) Y_0 + (Y_x - Y_0) \{1+A \sin(2\pi(T_0+K)/3+\alpha_k)\}$.

A next door and Error E are $E = (Y_x - Y_0) \{1+A \sin(2\pi(T_0+K)/3+\alpha_k)\}$.

It keeps by *****.

[0048] Therefore, if it multiplies also by the flicker gain $F_k(T_0+K+1)$ calculated based on this with a multiplication means by making this flicker gain into control gain as it is including an error, this error will appear as active jamming on a screen.

[0049] (2) Setting on Line K at the time of $T=T_0+K+2$, the present field is the migration body Y_x . Since it is picturized, it is $Y_k = (T_0+K+2) Y_x \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+2)/3+\alpha_k)\}$

It becomes. Moreover, it is Background Y_0 in front of 3 fields. Since it is picturized, these total level is $V_k = (T_0+K+2-3) Y_0 \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+2-3)/3+\alpha_k)\}$

It becomes.

[0050] However, it is the migration body Y_x in front of 1 field. Since it has become, the total level is $V_k = (T_0+K+2-2) Y_x \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+2-2)/3+\alpha_k)\}$

$V_k(T_0+K+2-1)=Y_x \{1+A \sin(2\pi(T_0+K+2-1)/3+\alpha_k)\}$

It becomes. Therefore, control gain required for amendment is not acquired like the time of (1) $T=T_0+K+1$.

[0051] (3) Since the migration body is picturized from before the past 3 field in Line K at the time of $T \geq T_0+K+3$, total level is $V_k = (T-3) Y_x \{1+A \sin(2\pi(T-3)/3+\alpha_k)\}$

$V_k(T-2)=Y_x \{1+A \sin(2\pi(T-2)/3+\alpha_k)\}$

$V_k(T-1)=Y_x \{1+A \sin(2\pi(T-1)/3+\alpha_k)\}$

It becomes. Moreover, since it is a migration body, the current field is $Y_k(T) = Y_x \{1+A \sin(2\pi(T)/3+\alpha_k)\}$

It becomes.

[0052] Since all the past 3 fields serve as a migration body, flicker gain is $F_k(T)$. $F_k(T) = AVE_k(T)/V_k(T-3)$
 $= 1/\{1+A \sin(2\pi(T)/3+\alpha_k)\}$

Since it becomes, it is G_k like the time of a still picture. $(T) = F_k$ It can amend by being referred to as (T) .

[0053] Therefore, the field which has change in the pixel on Line k in the past 3 field cannot use flicker gain as control gain as it is, and they are $T=T_0+K+1$ and the 2 fields of T_0+K+2 . Then, it moves with the flicker gain storage means 10, and enables it for these 2 fields to also be amended by the detection means 11 and the flicker gain interpolation means 12.

[0054] First, the property of flicker gain is explained. Flicker gain calculated from the total level when it was in the condition which the past 3 field can consider about Line k is a still picture $F_k(T) = AVE_k(T)/V_k(T-3)$

$= 1/\{1+A \sin(2\pi(T)/3+\alpha_k)\}$

It has become. This formula shows that flicker gain also has the period of the 3 fields. Namely, $F_k(T) = F_k(T-3)$

It is ***** (ing).

[0055] A motion of a photographic subject is detected by using this relation. With the flicker gain storage means 10, the flicker gain of the past 3 field is always memorized, and they are the flicker gain $F_k(T-3)$ in front of 3 fields, and the flicker gain F_k of the present field. When a threshold with the absolute value of the difference of (T) is exceeded, it judges with there having been a motion. Namely, motion detecting signal 28 which is the output of the motion detection means 11 $|F_k(T) - F_k(T-3)| > F_{th}$ At the time Move and it is in a photographic subject. $|F_k(T) - F_k(T-3)| \leq F_{th}$ At the time Having no motion for a photographic subject, however F_{th} are taken as the threshold of motion distinction.

[0056] Actuation of the flicker gain interpolation means 12 carries out hold actuation which replaces the flicker gain in front of 3 fields as flicker gain of the present field as it is. Namely, $G_k(T) = F_k(T-3)$

It carries out.

[0057] In change SW13, flicker gain is chosen with a motion distinction signal, and it considers as control gain.

namely, -- $G_k(T) = F_k(T)$ (when you have no motion)

$G_k(T) = F_k(T-3)$ (when move and it is)

It carries out. Thus, by choosing flicker gain according to the motion distinction signal 28, and considering as the control gain 30, a motion is in a photographic subject and flicker amendment can be performed appropriately.

[0058] Although it explained on the assumption that change of a flicker was a sine wave-like, a flicker component has the periodicity of the 3 fields, the average of the total level of the past 3 field does not depend on a field number (time of day), but the above explanation is regularity, i.e., AVE_k . Said explanation will be materialized if it is $(T) = \{V_k + (T-3)V_k + (T-2)V_k\} (T-1)/3 = V_o$.

[0059] Moreover, although power line period $f_p = 50\text{Hz}$ and field frequency $f_v = 60\text{Hz}$ explained, when these frequencies are not 50Hz and 60Hz at accuracy, the flash period of lighting and the period of a field image stop synchronizing thoroughly, but in approximation, since the periodicity for every 3 fields is maintained enough, it is possible to remove a flicker component.

[0060] In addition, when a power line period and field frequency differ from said explanation, it can amend similarly with the period of the common multiple of each period. In the above explanation, although the example of hold actuation explained the flicker gain interpolation means, predicting using two or more flicker gain of the other past can be carried out similarly.

[0061] A motion detection means to detect a motion of the photographic subject in a screen from the variation of flicker gain based on the relation between the change period of lighting, and the field periphery period of a video signal as mentioned above according to the gestalt of operation of this invention, By establishing a gain interpolation means to interpolate gain when it is judged that a motion is in a photographic subject, when a motion exists in a photographic subject, the error produced in flicker gain can be reduced, and the stable flicker amendment can be obtained.

[0062] (Gestalt of the 2nd operation) Drawing 4 shows the flicker compensator concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. The flicker compensator in drawing 4 establishes the smooth means 14 instead of the motion detection means 11 of the flicker compensator concerning the gestalt of implementation of the above 1st, and the flicker gain interpolation means 12. The smooth means 14 performs the operation which removes the error component contained in the flicker gain in the same field of two or more past fields, and consists of median filters etc. Since other configurations are the same as that of the flicker compensator concerning the gestalt of implementation of the above 1st, the explanation which gave the same sign to the same component and overlapped it is omitted.

[0063] About the flicker compensator constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 4. First, it changes to the total level count means 1, and changes to SW2, the total level storage means 3, and the flicker gain count means 4, and actuation of SW5, the multiplication means 6, and the field selection-signal generation means 7 is the same as that of the flicker compensator of the gestalt 1 of operation.

[0064] Actuation of the smoothing means 14 is explained. The same condition as the case where there is a migration body in the gestalt of the 1st operation is assumed. Flicker gain [in / supposing the migration body was moving caudad at the rate of one line / field, as the gestalt 1 of operation explained / Line k] F_k An error produces (T) in the 2 fields $F_k(T_o + K + 1)$ and $F_k(T_o + K + 2)$ at the time of changing from a background to a migration body. If it classifies into the periodicity of the 3 fields now paying attention to flicker gain $F_k(T_o + K - 3)$, $F_k(T_o + K)$, and $F_k(T_o + K + 3)$

-- Sequence 1 $F_k(T_o + K - 2)$, $F_k(T_o + K + 1)$, and $F_k(T_o + K + 4)$

-- Sequence 2 $F_k(T_o + K - 1)$, $F_k(T_o + K + 2)$, and $F_k(T_o + K + 5)$

-- It becomes a sequence 3.

[0065] The flicker gain for every sequences of these will be F_k if the 2 fields with error are removed. $(T) = F_k = (T-3)F_k(T-6)$

It gets down as ***** and the error also only exists in a sequence 2 and at most one sequence 3. Such an error generated in single shot is removable with a median filter. It is the value Fk of three having memorized with the flicker gain storage means 10, for example in the field number T as a smoothing means 14. The median filter which outputs the median (median) of (T), Fk (T-3), and Fk (T-6) as control gain 30, then flicker gain including an error can be eliminated.

[0066] Although the body which moves at the rate of one line / field explained in the above explanation, since the error produced in flicker gain will become only the 2 fields more than this if it observes only on a certain line also in a quick motion, it can carry out similarly. Moreover, in a motion later than one line / field, the number of the flicker gain which an error generates increases, but it can respond by lengthening a median filter, for example, considering as five medians (every 3 field).

[0067] As mentioned above, based on the relation between the change period of lighting, and the field periphery period of a video signal, by establishing the smooth means 14 which used periodic correlation to flicker gain in the past field, the error of the flicker gain in a photographic subject with a motion can be removed, and, according to the gestalt of operation of the 3rd of this invention, the stable flicker amendment is obtained.

[0068] (Gestalt of the 3rd operation) Drawing 5 shows a flicker compensator according to claim 3. The flicker compensator in drawing 5 is changed to the motion detection means 11 of a flicker compensator and the flicker gain interpolation means 12 concerning the gestalt of the 1st operation, and let it be the flicker component extract means 15 control gain generation means 16 instead of SW13. The flicker extract means 15 carries out frequency-domain conversion of the flicker gain in the same field, leaves only the frequency band which is the component of a flicker, performs the operation which removes the other frequency component, and consists of the Fourier transform etc. The control gain generation means 16 performs the operation which generates the control gain 30 by superposition of a trigonometric function from the extracted flicker component (frequency domain), and consists of inverse Fourier transforms. Since other configurations are the same as that of the flicker compensator concerning the gestalt of the 1st operation, the explanation which gave the same sign to the same component and overlapped it is omitted.

[0069] About the flicker compensator constituted as mentioned above, the actuation is explained with reference to drawing 4. First, it changes to the total level count means 1, and changes to SW2, the total level storage means 3, and the flicker gain count means 4, and actuation of SW5, the multiplication means 6, and the field selection-signal generation means 7 is the same as that of the flicker compensator of the gestalt 1 of operation.

[0070] the flicker component extract means 15 -- first -- the fourier conversion circuit 17 -- L flicker gain Fk among m flicker gain of the same field of the field number T (T) -- (-- k= -- discrete Fourier transform is performed for 1, 2, and L) about k, and it asks for the frequency component 40 of flicker gain. Frequency f Rf (T) is [0071] when a corresponding component is set to Rf (T).

[Equation 2]

$$Rf(T) = \sum_{k=1}^L Fk(T) e^{-j2\pi f(k-1)/L}$$

[0072] It becomes. here -- Fk (T) -- the direction of k -- 157.5 since it has a line period -- L= 158 ** -- by carrying out, the Fourier transform of the flicker gain for about 1 period can be carried out. In addition, what is necessary is just to carry out the Fourier transform, after multiplying flicker gain by the windowing function in not being an integral multiple although count precision of direction made into the integral multiple of the period of flicker gain improves as for L. Moreover, although the Fourier transform was carried out to the flicker gain of a line 1 to the line L, other lines may be used here.

[0073] Thus, it leaves only the frequency of a flicker component by the high-frequency component clearance circuit 18 among the obtained frequency components 40, except [its] is set to 0, and the flicker extract signal 41 is acquired. For example, when the flicker gain for one period is changed into a frequency component, a flicker component is R1 showing a fundamental wave. Since it concentrates on (T), if it leaves only an in one direction flowed part and a fundamental wave, it is the flicker extract signal Qf. (T) is Qf. (T) =Rf (T) (0 f= 1)

Qf (T) =0 (f>=2)

It becomes. In addition, when it is hard to approximate a flicker component only by the fundamental wave, you may leave to the secondary harmonic content [3rd].

[0074] The control gain generation means 16 generates the control gain 30 by the inverse Fourier transform circuit 19 from the flicker extract signal 41 extracted with the flicker component extract means 15. Namely, control gain Gk (T) is [0075].

[Equation 3]

$$G_k(T) = \frac{1}{L} \sum_{i=0}^{L-1} Q_i(T) e^{j2\pi (k-1)i/L}$$

here -- k= -- it asks and outputs by 1, 2, ..., m.

[0076] The flicker amendment which removed the high region noise contained in flicker gain by establishing a flicker component extract means 15 change into a frequency component 40 the flicker gain 26 acquired by the flicker gain count means 4, and extract only the frequency component of a flicker, and a control gain generation means 16 generate the control gain 30 by a component to the extracted trigonometric function, and was stabilized as mentioned above according to the gestalt of operation of this invention can carry out.

[0077]

[Effect of the Invention] As mentioned above, a total level count means which can be regarded as a flicker component being the same according to invention of this invention according to claim 1 to divide into two or more fields for every field, to integrate with an image sensor output for said every field, and to calculate the total level in each field, A flicker gain count means to calculate the flicker gain in the field concerned from two or more total level of the past in the same field as a total level storage means to memorize the past total level, A motion detection means to detect change of a photographic subject from the flicker gain acquired with the gain count means, Since a flicker compensator shall be constituted by establishing a gain interpolation means to generate control gain with interpolation, and the gain multiplication means which multiplies by control gain when a motion is detected The effectiveness that it is stabilized also to a photographic subject with a motion in the camera using the image sensor from which a flicker component changes, and a flicker component can be removed also in 1 field like the camera tube or an MOS type pickup device is acquired.

[0078] Moreover, a total level count means according to invention of this invention according to claim 2 to divide into two or more fields for every field, to integrate with an image sensor output for said every field, and to calculate the total level in a field, A flicker gain count means to calculate the amendment gain of the flicker in the field concerned from two or more total level of the past in the same field as a total level storage means to memorize the past total level, Since the flicker compensator was constituted by establishing a gain storage means to memorize the past gain, a smoothing means to remove a noise component using two or more past gain, and to generate control gain, and the gain multiplication means that multiplies by control gain The effectiveness that it is stabilized also to a photographic subject with a motion in the camera using the image sensor from which a flicker component changes, and a flicker component can be removed also in 1 field like the camera tube or an MOS type pickup device is acquired.

[0079] Moreover, a total level count means which can be regarded as a flicker component being the same according to invention of this invention according to claim 3 to divide into two or more fields for every field, to integrate with an image sensor output for said every field, and to compute the total level in a field, A flicker gain count means to calculate the flicker gain of the field concerned from two or more total level of the past in the same field as a total level storage means to memorize the past total level, A flicker component extract means to extract only the frequency component of a flicker from the flicker gain of the same field, Since the flicker compensator was constituted by establishing a control gain generation means to generate control gain by the superposition of a sine wave according to the extracted flicker component, and the gain multiplication means which multiplies by control gain The effectiveness that it is stabilized also to a photographic subject with a motion in the camera using the image sensor from which a flicker component changes, and a flicker component can be removed also in 1 field like the camera tube or an MOS type pickup device is acquired.

[Translation done.]

D5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-252446

(43)公開日 平成11年(1999)9月17日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H O 4 N 5/232
5/217

H O 4 N 5/232
5/217

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 14 頁)

(21)出題番号

特圖平10-50787

(22) 出題日

平成10年(1998)3月3日

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田部井 圭 治

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

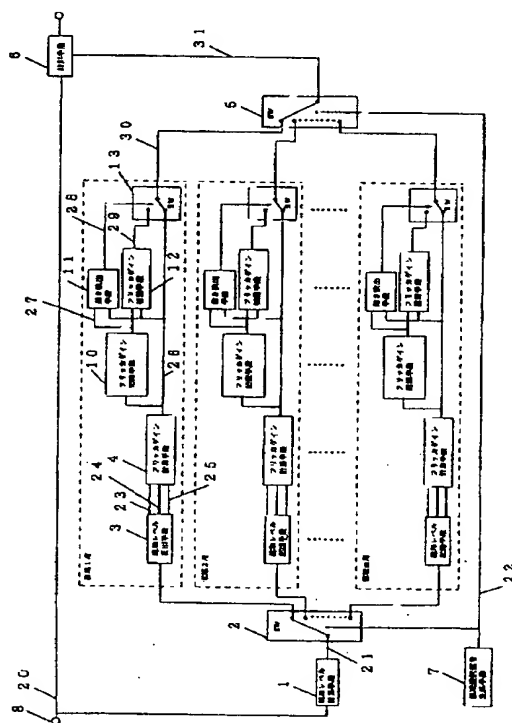
(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 フリッカ補正装置

(57) 【要約】

【課題】 MOS型撮像素子などを用いたカメラにおいても良好なフリッカ補正を行うこと。

【解決手段】総和レベル計算手段1は前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを算出する。領域選択信号生成手段7は入力信号が属する領域を示す領域選択信号を生成する。切り替えSW2で領域選択信号22により当該領域に総和レベルを供給する。総和レベル記憶手段3は過去の総和レベルを記憶する。フリッカゲイン計算手段4は、同一領域における過去の複数の総和レベルからその領域のフリッカ成分のフリッカゲインを計算する。動き検出手段10はフリッカゲインから被写体の変化を検出する。フリッカゲイン補間手段11は動きが検出された際にフリッカゲインを補間する。ゲイン乗算手段6は制御ゲインを乗じてフリッカ成分を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィールド単位の映像信号をフリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し各領域内の総和レベルを計算する総和レベル計算手段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域におけるフリッカゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、ゲイン計算手段で得られたフリッカゲインから被写体の変化を検出する動き検出手段と、動きが検出された際に制御ゲインを補間により生成するフリッカゲイン補間手段と、制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段とを備えたフリッカ補正装置。

【請求項2】 フィールド単位の映像信号をフリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを計算する総和レベル計算手段と過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域におけるフリッカの補正ゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と過去のゲインを記憶するゲイン記憶手段と過去の複数のゲインを用いてノイズ成分を除去し制御ゲインを生成する平滑化手段と制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段を有するフリッカ補正装置。

【請求項3】 フィールド単位の映像信号をフリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを算出する総和レベル計算手段と過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域のフリッカゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と同一フィールドのフリッカゲインからフリッカの周波数成分だけを抽出するフリッカ成分抽出手段と抽出されたフリッカ成分に応じた正弦波の重畳により制御ゲインを生成する制御ゲイン生成手段と制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段を有するフリッカ補正装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は交流電源による照明等に起因する撮像素子出力信号の周期的変化（フリッカ）を補正するフリッカ補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 交流電源で点灯する一般的な蛍光灯は所定の周期で点滅を繰り返す。このような入射光を撮像素子で電気信号に変換し読み出す際に、撮像素子として撮像管やMOS型撮像素子を使用した場合には、読み出す画素の位置により電荷の蓄積時間の位相が異なるため、同一のフィールドもしくはフレーム（本出願においてはあわせてフィールドと記する）内においても、各画素の蓄積時間内に入射する光量の総和は異なることとなる。そのため、同一フィールド内部においても特定の周期で

明るい部分と暗い部分が生じる。このような現象がフリッカである。

【0003】 従来、フリッカ補正装置として特開平1-253369号に記載されたものが知られている。図6に従来の固体撮像素子を用いたカメラのフリッカ補正装置の構成を示す。

【0004】 図6において、フリッカのある信号610は映像入力端子61から入力され、該信号610は平均回路62で1フィールド期間にわたって平均され、垂直帰線に同期して出力信号611として出力する。LPF3は平均回路62からの出力信号611からフリッカ成分を除去する特性をもつフィルタであり、信号611からフリッカ成分を除去した信号を得る。

【0005】 遅延回路64は信号612と信号613の位相を合わせるため信号611を3フィールド分遅らせる。除算回路65は信号612と信号613との除算を行い、信号614を出力する。利得制御回路66は映像信号610と上記除算回路65の出力信号614との乗算を行うことにより、フリッカ成分が除去する。

【0006】 しかし、このようなフリッカ補正装置にあつては1フィールド全体を一様に補正するため、撮像管やXYアドレスを指定して画素からの電荷を読み出すMOS型撮像素子では、フリッカ成分が1フィールド内においても垂直方向に正弦波状に変化するものを補正することはできない。

【0007】 この不具合を解消するため、1フィールドをフリッカ成分がほぼ同一とみなせる領域ごと分割し、各領域毎にフリッカ補正を行うフリッカ補正装置が提案されている。即ち、このようなフリッカ補正装置は水平1ラインではフリッカ成分はほぼ同一とみなすことができるため、各ライン毎にフリッカ成分の強度を求め、ライン毎にフリッカ補正を行うものである。

【0008】 図7は、1フィールドの映像信号をm個の領域に分割して、各領域毎にフリッカ補正を行うフリッカ補正装置の構成例を示すものである。信号20はフリッカを含む映像信号であり、入力端子8から入力される。

【0009】 総和レベル計算手段1は、領域毎に信号20を積分した総和レベル21を出力する。領域選択信号生成手段7は、入力信号20が領域1～領域mのどの領域に属するかを示す領域選択信号22を生成し、切り替えSW2と切り替えSW5に出力する。切り替えSW2は、総和レベル21を領域選択信号22に従って切り替え、領域選択信号22で選択された領域の総和レベル記憶手段3に出力する。総和レベル記憶手段3は、3個のシフトレジスタ等で構成され、垂直同期信号に同期してシフト動作する。

【0010】 すなわち、1フィールド前、2フィールド前、3フィールド前の総和レベルが常に保持されるように動作し、1フィールド前の総和レベル23、2フィー

ルド前の総和レベル24、3フィールド前の総和レベル25を出力する。フリッカゲイン計算手段4は平均加算回路と除算回路から構成される。切り替えSW5は、領域選択信号22に応じて、選択された領域のフリッカゲイン26を選択し制御ゲイン31として乗算手段6に出力する。乗算手段6では、入力信号20に制御ゲイン31を乗じ出力する。

【0011】このように、フリッカ成分がほぼ同一とみなせる領域ごとにフリッカ補正を行えば、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を用いたカメラにおいてもフリッカ成分を除去することができるものとなる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のフリッカ補正装置において、例えば1ライン毎に総和レベルを計算しフリッカ補正を行った場合、被写体に動きがあると1ライン分の総和レベルに大きな変動が生じるため、フリッカ補正ゲインに誤差が発生し、そのラインだけ誤差を含んだ信号となるため誤差が目立ちやすく、画像を著しく妨害するという問題を有していた。

【0013】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、動きがある被写体に対しても安定したフリッカ補正が行える優れたフリッカ補正回路を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、本発明は同一領域のフリッカゲインについて、過去のフィールド（本発明では上述したように、フィールドもしくはフレームの両方を意味するものとする）におけるゲインと現在のゲインとの変化量を判定することにより被写体の動きを検出し、動きのある場合には補間手段により適切なフリッカ補正ゲインを得ることにより、フリッカの制御ゲインに誤差が発生することを防止し、画面に生じる妨害を低減するようにしたものである。

【0015】また、上記問題を解決するため、本発明は同一領域のフリッカゲインについて、過去の複数のフィールドにおけるゲインを平滑化手段により誤差を除去することにより、フリッカの制御ゲインに誤差が発生することを防止し、画面に生じる妨害を低減するようにしたものである。

【0016】更に、上記問題を解決するため、本発明は同一フィールド内の各領域のフリッカゲインを周波数成分に変換してフリッカ成分のみを抽出し、前記フリッカ成分から正弦波の重畳によりフリッカの制御ゲインを生成することにより、制御ゲインが画面内の各領域内で正弦波状に変化するようにし、画面に妨害が発生しないようにしたものである。

【0017】以上のように構成した本発明により、動きがある被写体に対しても安定したフリッカ補正が行える優れたフリッカ補正装置を得ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、フィールドの映像信号をフリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを算出する総和レベル計算手段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と同一領域における過去の複数の総和レベルからその領域のフリッカ成分の補正ゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、ゲイン計算手段で得られた補正ゲインから被写体の変化を検出する動き検出手段と動きが検出された際にゲインを補間するフリッカゲイン補間手段と、制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段とを有するものとして構成したフリッカ補正装置であり、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を使用したカメラで動きがある被写体を撮像した出力信号に対しても安定してフリッカ成分を除去することができる。

【0019】また、請求項2に記載の発明は、フィールド単位の映像信号をフリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを算出する総和レベル計算手段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と、同一領域における過去の複数の総和レベルからその領域のフリッカ成分の補正ゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、過去のゲインを記憶するゲイン記憶手段と、過去の複数のゲインを用いてノイズ成分を除去する平滑手段と、制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段とを有するものとして構成したフリッカ補正装置であり、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を用いたカメラで動きがある被写体を撮像した出力信号に対しても安定してフリッカ成分を除去することができるという作用を有する。

【0020】また、請求項3に記載の発明は、フィールド単位の映像信号をフリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを算出する総和レベル計算手段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と、同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域のフリッカゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、同一フィールドの複数の領域におけるフリッカゲインからフリッカの周波数成分だけを抽出するフリッカ成分抽出手段と、抽出されたフリッカ成分に応じた正弦波の重畳により制御ゲインを生成する制御ゲイン生成手段と、制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段とを有するものとしてフリッカ補正装置を構成したものであり、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を用いたカメラで動きがある被写体を撮像した出力信号に対しても安定してフリッカ成分を除去することができるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施の形態について、図1乃至図4を参照して説明する。

【0022】(第1の実施の形態)図1は、本発明の第1の実施の形態に係るフリッカ補正装置の構成を示すものである。本例ではフリッカ補正装置はフィールドをm個に分割してフリッカ補正を行うものである。

【0023】図1において信号20はフリッカを含むフィールド単位の映像信号を示し、入力端子8から入力される。総和レベル計算手段1は、領域毎に信号20を積分した総和レベル信号21を出力する。領域選択信号生成手段7は、入力信号20が領域1～領域mのどの領域に属するかを示す領域選択信号22を生成し、切り替えSW2と切り替えSW5に出力する。

【0024】切り替えSW2は、総和レベル信号21を領域選択信号22に従って切り替え、領域選択信号で選択された領域の総和レベル記憶手段3に出力する。総和レベル記憶手段3は、3個のシフトレジスタ等で構成されており、1フィールド前の総和レベル23、2フィールド前の総和レベル24、3フィールド前の総和レベル25を出力する。

【0025】フリッカゲイン計算手段4は図に示すように平均加算回路と除算回路から構成され、フリッカゲイン26を計算し出力する。フリッカゲイン記憶手段は複数段のシフトレジスタ等で構成され、過去の複数のフィールドにおけるフリッカゲインを記憶しており、前記記憶されているフリッカゲインのうち必要なフリッカゲインのみを動き検出手段11とフリッカゲイン補間手段12に出力する。

【0026】動き検出手段11は、現フィールドのフリッカゲイン26と過去のフィールドのフリッカゲイン27からの変化量から被写体の動きの有無を検出し、動き判定信号28を出力する。フリッカゲイン補間手段12は、過去のフィールドのフリッカゲイン27から補間した補間ゲイン29を出力する。切り替えSW13は、動き判定信号28に従い、フリッカゲイン26と補間ゲイン29を切り替え、制御ゲイン30を出力する。

【0027】切り替えSW5は、領域選択信号22に応じて、選択された領域の制御ゲイン30を選択し、乗算手段6に出力する。乗算手段6では、入力信号10に選択された領域の制御ゲイン31を乗じ出力する。

【0028】以上のように構成されたフリッカ補正装置についてその動作を説明する。ここでは、交流電源周波数を $f_p=50\text{Hz}$ 、映像信号のフィールド周波数を $f_v=60\text{Hz}$ の場合について説明するがその他の周波数でも同様に考えることができる。

【0029】 $f_p=50\text{Hz}$ の交流電源で点灯する一般的な蛍光灯は 100Hz の周期で点滅を繰り返す。そのため、同一フィールド内部においても 100Hz の周期で明るい部分と暗い部分が生じる。例えばNTSC方式では、水平走査周波数は 15.75kHz であるので、図2に示すように $1/100\text{ sec}$

$=157.5$ ライン毎に明暗を繰り返す。また、フィールドの周期($1/60\text{ sec}$)と照明の点滅周期($1/100\text{ sec}$)との公倍数は $1/20\text{ sec}$ であるため、 $1/20\text{ sec}$ すなわち3フィールド毎に同じ明暗のパターンとなる。

【0030】次に、本例に係るフリッカ補正装置の動作について説明する。まず、前記撮像素子出力において、同一フィールド内をフリッカの成分がほぼ同一とみなせる領域ごとに分割する。ここでは、水平走査線1ライン中ではフリッカ成分は同一と考え、1ライン毎に領域分割する。なお、2ライン毎やその他の分割数で実施することもできる。また、NTSC方式の1フィールド当たりの有効走査線数を240ラインとすると、1フィールドの画像はライン毎に分割すると、 $m=240$ となる。

【0031】ここでは簡単のために均一な明るさ Y_o の静止している被写体を写した場合について説明する。いま、T番目のフィールド(以下、フィールド番号T)中のk番目のライン(以下、ラインk)におけるi番目の画素の撮像素子出力 $Y_{k,i}(T)$ は、フィールド番号Tの方向に3フィールド周期で、ライン番号Kの方向(垂直方向)に 157.5 ライン周期に正弦波状に変化し、ラインk上のすべての画素は位置iに依らず同位相と近似すると、 $Y_{k,i}(T)$ は

$Y_{k,i}(T) \approx Y_o \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$
ただし、 Y_o は直流成分(望ましい出力値)、Aはフリッカの大きさ、Tはフィールド番号
 $\alpha_k = 2\pi k/157.5$ (垂直位置による位相)と表せる。

【0032】 $Y_{k,i}(T)$ は本来フリッカがなければ Y_o となるはずであるが、フリッカの影響により $\{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$ だけ変化している。したがって、フリッカ補正の制御ゲインとしてフリッカによる影響の逆数

$$1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$$

を計算し、ラインk上の各画素値に乘じれば、フリッカ成分が打ち消され、本来の画素値 Y_o が得られる。すなわち、補正後の出力 $Y_{k,i}'$ としては、

$$Y_{k,i}' = Y_{k,i}(T) \times G_k(T) = Y_o$$

ただし、 $G_k(T) = 1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$

という計算をすればよい。

【0033】このように、図1における乗算手段6では、制御ゲイン $G_k(T)$ を乗じることによりフリッカ成分を除去する動作を行う。また、各領域毎に計算した制御ゲインを乗算手段で乗じため、切り替えSW5により領域選択信号生成手段7で生成した領域選択信号22に従って当該領域kの制御ゲイン30を選択する。

【0034】次に、制御ゲインについて説明する。まず、総和レベル計算手段1においてラインk上の画素をすべて積分した総和レベル21を $V_k(T)$ とすると、

【0035】

【数1】

$$V_k(T) = \sum_{i=1}^n Y_{k,i}(T) = V_o \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\}$$

【0036】ただし、 $V_o = n Y_o$ 、 n は1ラインの有効画素数となる。

【0037】さらに、総和レベル記憶手段3では常にフィールド番号 T より過去3フィールド分の総和レベル $V_k(T-3)$ 、 $V_k(T-2)$ 、 $V_k(T-1)$ を記憶し出力する。この3個の総和レベルの平均値 AVE_k

$$\{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\} = V_k(T) / V_o$$

$$= V_k(T) / AVE_k(T)$$

が得られる。

【0038】また、 $V_k(T)$ は3フィールドの周期を有するから、

$$V_k(T) = V_k(T-3)$$

$$F_k(T) = 1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\} \\ = AVE_k(T) / V_k(T-3)$$

で計算できる。静止画に対しては、このフリッカゲイン $F_k(T)$ をそのまま制御ゲイン $G_k(T)$ とすればよい。

【0039】このように常に過去3フィールドの総和レベル $V_k(T-3)$ 、 $V_k(T-2)$ 、 $V_k(T-1)$ から、フリッカゲイン $F_k(T)$ を計算し、それを現在(フィールド番号 T)の画像のライン k の画素 $Y_{k,i}$ に乘じれば、フリッカ成分が除去された信号 Y_o を得ることができる。この処理を領域1から領域 m まで領域毎に行えば、画面全体でフリッカ成分が除去された信号 Y_o を得ることができる。

【0040】次に、被写体に動きがある場合について説明する。簡単のために、背景は均一な明るさの静止画とし、その前を背景と異なる輝度(輝度は均一)の長方形の物体が、1ライン/フィールドの速度で下方に移動するものとする。つまり、ライン k において

$T < T_o + k$ のとき

$$Y_k(T) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\}$$

$T \geq T_o + K$ のとき

$$Y_k(T) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\}$$

ただし、 Y_x は移動物体の直流成分とする。

【0041】すなわち、図3に示すように、フィールド番号 $T = T_o + K - 1$ では、ライン1からライン $(K-1)$ まで移動物体が、ライン K からライン240までは

$$AVE_k(T_o + K)$$

$$= \{V_k(T_o + K - 3) + V_k(T_o + K - 2) \\ + V_k(T_o + K - 1)\} / 3 \\ = V_o$$

であるから、フリッカゲイン $F_k(T_o + k)$ は、

$$F_k(T_o + K) = AVE_k(T_o + K) / V_k(T_o + K - 3) \\ = 1 / \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K - 3)/3 + \alpha k)\} \\ = 1 / \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K)/3 + \alpha k)\}$$

(T) は、三角関数の性質から、

$$AVE_k(T) = \{V_k(T-3) + V_k(T-2) + V_k(T-1)\} / 3 = V_o$$

となり、フィールド番号 T に依らず一定となる。したがって、前記の式から

が成り立つ。したがって、フリッカゲイン計算手段4において、フリッカゲイン26を $F_k(T)$ とすると、 $F_k(T)$ は

背景が撮像される。次のフィールド番号 $T = T_o + K$ では、ライン1からライン K まで移動物体が、ライン $(K+1)$ からライン240までは背景が撮像される。いま、ライン k に注目すると、 $Y_{k,i}(T)$ が背景となるフィールド番号は $T < T_o + K$ 、移動物体となるのは $T \geq T_o + K$ である。背景が撮像されている間は、静止画の場合と同様であるので説明は省略する。 $T \geq T_o + K$ について時刻を追って説明する。

【0042】(1) $T = T_o + K$ のとき

ライン K においては、現在のフィールドは移動物体であるから、

$$Y_k(T_o + K) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K)/3 + \alpha k)\}$$

となる。また、過去3フィールドは背景が撮像されているので、総和レベルは、

$$V_k(T_o + K - 3) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K - 3)/3 + \alpha k)\}$$

$$V_k(T_o + K - 2) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K - 2)/3 + \alpha k)\}$$

$$V_k(T_o + K - 1) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K - 1)/3 + \alpha k)\}$$

となる。

【0043】過去3フィールドの総和の平均は、

となる。

【0044】したがって、静止画と同様に $G_k(T) = F_k(T)$ とし、ラインK上の各画素に乗じると、
 $Y_k'(T_o + K) = Y_k(T_o + K) \times G_k(T_o + K) = Y_x$

とフリッカを補正することができる。

【0045】(1) $T = T_o + K + 1$ のとき
 ラインKにおいて、現フィールドは移動物体 Y_x が撮像されているので

$$Y_k(T_o + K + 1) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 1)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。また、3フィールド前と2フィールド前は背景 Y_o が撮像されているので、それら総和レベルは、

$$V_k(T_o + K + 1 - 3) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 1 - 3)/3 + \alpha_k)\}$$

$$V_k(T_o + K + 1 - 2) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 1 - 2)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。

【0046】しかし、1フィールド前は移動物体 Y_x となっているため、その総和レベルは

$$V_k(T_o + K + 1 - 1) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 1 - 1)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。

【0047】したがって、過去3フィールドの内1フィールドだけが移動物体が撮像されているため、総和の平均値 $AVE_k(T_o + K + 1)$ は

$$AVE_k(T_o + K + 1) = Y_o + (Y_x - Y_o) \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K)/3 + \alpha_k)\}$$

となり、誤差Eは、

$$E = (Y_x - Y_o) \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K)/3 + \alpha_k)\}$$

を含んでしまう。

【0048】そのため、これを基に計算するフリッカゲイン $F_k(T_o + K + 1)$ も誤差を含んでしまい、このフリッカゲインをそのまま制御ゲインとして乗算手段で乗じてしまうとこの誤差が画面上に妨害として現れてし

$$F_k(T) = AVE_k(T) / V_k(T - 3) \\ = 1 / \{1 + A \sin(2\pi(T)/3 + \alpha_k)\}$$

となるため、静止画のときと同様に $G_k(T) = F_k(T)$ とすることにより補正が行える。

【0053】したがって、フリッカゲインをそのまま制御ゲインとして用いることができないのは、過去3フィールドにおいてラインk上の画素に変化のあるフィールドであり、 $T = T_o + K + 1$ 、 $T_o + K + 2$ の2フィールドである。そこで、フリッカゲイン記憶手段10と動

$$F_k(T) = AVE_k(T) / V_k(T - 3) \\ = 1 / \{1 + A \sin(2\pi(T)/3 + \alpha_k)\}$$

となっている。この式からフリッカゲインも3フィールドの周期を持っていることがわかる。すなわち、

$$F_k(T) = F_k(T - 3)$$

まう。

【0049】(2) $T = T_o + K + 2$ のとき

ラインKにおいて、現フィールドは移動物体 Y_x が撮像されているので

$$Y_k(T_o + K + 2) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 2)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。また、3フィールド前は背景 Y_o が撮像されているので、それら総和レベルは、

$$V_k(T_o + K + 2 - 3) = Y_o \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 2 - 3)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。

【0050】しかし、1フィールド前は移動物体 Y_x となっているため、その総和レベルは、

$$V_k(T_o + K + 2 - 2) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 2 - 2)/3 + \alpha_k)\}$$

$$V_k(T_o + K + 2 - 1) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T_o + K + 2 - 1)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。したがって、(1) $T = T_o + K + 1$ のときと同様に補正に必要な制御ゲインが得られない。

【0051】(3) $T \geq T_o + K + 3$ のとき

ラインKにおいて、過去3フィールド前から移動物体が撮像されているので、総和レベルは、

$$V_k(T - 3) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T - 3)/3 + \alpha_k)\}$$

$$V_k(T - 2) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T - 2)/3 + \alpha_k)\}$$

$$V_k(T - 1) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T - 1)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。また、現在のフィールドは、移動物体であるから、

$$Y_k(T) = Y_x \{1 + A \sin(2\pi(T)/3 + \alpha_k)\}$$

となる。

【0052】過去3フィールドはすべて移動物体となっているため、フリッカゲインは $F_k(T)$ は、

き検出手段11、フリッカゲイン補間手段12によりこの2フィールドも補正を行えるようにする。

【0054】まず、フリッカゲインの性質について説明する。ラインkについて過去3フィールドが静止画とみなせる状態であった場合には、その総和レベルから計算したフリッカゲインは、

が成立している。

【0055】この関係を用いることにより被写体の動きを検出する。フリッカゲイン記憶手段10では、過去3

フィールドのフリッカゲインを常に記憶しておき、3フィールド前のフリッカゲイン $F_k(T-3)$ と現フィールドのフリッカゲイン $F_k(T)$ の差の絶対値があるし

$|F_k(T) - F_k(T-3)| > F_{th}$ のとき 被写体に動きあり

$|F_k(T) - F_k(T-3)| \leq F_{th}$ のとき 被写体に動きなし

ただし、 F_{th} は動き判別のしきい値とする。

【0056】フリッカゲイン補間手段12の動作は3フィールド前のフリッカゲインをそのまま現フィールドのフリッカゲインとして置き換えるホールド動作をする。すなわち、

$$G_k(T) = F_k(T)$$

$$G_k(T) = F_k(T-3)$$

とする。このように動き判別信号28に応じてフリッカゲインを選択して制御ゲイン30とすることにより、被写体に動きがあつて適切にフリッカ補正が行える。

【0058】以上の説明はフリッカの変化が正弦波状であることを前提に説明したが、フリッカ成分が3フィールドの周期性を有し、過去3フィールドの総和レベルの平均値がフィールド番号(時刻)に依らず一定、すなわち

$$AVE_k(T) = \{V_k(T-3) + V_k(T-2) + V_k(T-1)\} / 3 = V_0$$

であれば前記説明が成立する。

【0059】また、電源周波数 $f_p = 50\text{Hz}$ 、フィールド周波数 $f_v = 60\text{Hz}$ で説明したが、これらの周波数が正確に50Hz、60Hzでない場合には照明の点滅周期とフィールド画像の周期は完全に同期しなくなるが、近似的には3フィールド毎の周期性は十分保たれているため、フリッカ成分を除去することは可能である。

【0060】なお、電源周波数、フィールド周波数が前記説明と異なる場合においても、それぞれの周期の公倍数の周期で同様に補正可能である。以上の説明では、フリッカゲイン補間手段をホールド動作の例で説明したが、その他の過去の複数のフリッカゲインを用いて予測を行うことも同様に実施可能である。

【0061】以上のように本発明の実施の形態によれば、照明の変化周期と映像信号のフィールド周周期との関係に基づき、フリッカゲインの変化量から画面内の被写体の動きを検出する動き検出手段と、被写体に動きがあると判断された場合にはゲインを補間するゲイン補間手段を設けることにより、被写体に動きが存在する場合

$$F_k(T_0 + K - 3), F_k(T_0 + K), F_k(T_0 + K + 3)$$

…系列1

$$F_k(T_0 + K - 2), F_k(T_0 + K + 1), F_k(T_0 + K + 4)$$

…系列2

$$F_k(T_0 + K - 1), F_k(T_0 + K + 2), F_k(T_0 + K + 5)$$

…系列3

となる。

【0065】これらの系列毎のフリッカゲインは、誤差のある2フィールドを除けば、

きい値を越えたときに動きがあつたと判定する。すなわち、動き検出手段11の出力である動き検出信号28は

$$G_k(T) = F_k(T-3)$$

とする。

【0057】切り替えSW13では、動き判別信号によりフリッカゲインを選択して制御ゲインとする。すなわち、

(動きなしのとき)

(動きありのとき)

においてフリッカゲインに生じる誤差を低減でき、安定したフリッカ補正を得ることができる。

【0062】(第2の実施の形態)図4は本発明の第2の実施の形態に係るフリッカ補正装置を示す。図4におけるフリッカ補正装置は、上記第1の実施の形態に係るフリッカ補正装置の動き検出手段11とフリッカゲイン補間手段12の代わりに平滑手段14を設けたものである。平滑手段14は過去の複数のフィールドの同一領域におけるフリッカゲインに含まれる誤差成分を除去する作用を行うもので、メディアンフィルタ等から構成されている。その他の構成は、上記第1の実施の形態に係るフリッカ補正装置と同様であるので、同一の構成部分に同一符号を付して重複した説明は省略する。

【0063】以上のように構成されたフリッカ補正装置について、図4を用いてその動作を説明する。まず、総和レベル計算手段1と切り替えSW2と総和レベル記憶手段3とフリッカゲイン計算手段4と切り替えSW5と乗算手段6と領域選択信号生成手段7の動作は実施の形態1のフリッカ補正装置と同様である。

【0064】平滑化手段14の動作について説明する。第1の実施の形態における移動物体がある場合と同様の状態を仮定する。移動物体が1ライン/フィールドの速度で下方に移動しているとすると、実施の形態1で説明したようにライン k におけるフリッカゲイン $F_k(T)$ は、背景から移動物体へ変化する際の2フィールド $F_k(T_0 + K + 1)$ と $F_k(T_0 + K + 2)$ で誤差が生じる。いま、フリッカゲインを3フィールドの周期性に着目し分類すると、

$$F_k(T) = F_k(T-3) = F_k(T-6)$$

が成り立っており、その誤差も系列2と系列3に高々1個存在するだけである。このような単発的に発生してい

る誤差はメディアンフィルタで除去することができる。平滑化手段14としては、例えばフィールド番号Tにおいてフリッカゲイン記憶手段10で記憶しているの3個の値 $F_k(T)$ 、 $F_k(T-3)$ 、 $F_k(T-6)$ のメディアン(中央値)を制御ゲイン30として出力するメディアンフィルタとすれば、誤差を含んだフリッカゲインを排除できる。

【0066】以上の説明では、1ライン/フィールドの速度で移動する物体で説明したが、これ以上速い動きの場合にも、あるラインだけに注目するとフリッカゲインに生じる誤差は2フィールドだけになるので、同様に実施できる。また、1ライン/フィールドよりも遅い動きの場合には、誤差の発生するフリッカゲインの個数が多くなるが、メディアンフィルタを長くすること、例えば5個(3フィールドおき)のメディアンとすることで対応できる。

【0067】以上のように本発明の第3の実施の形態によれば、照明の変化周期と映像信号のフィールド周周期との関係に基づき、過去のフィールドにおいてフリッカゲインに対し周期的な相関を利用した平滑手段14を設けることにより、動きのある被写体におけるフリッカゲインの誤差を除去することができ、安定したフリッカ補正が得られる。

【0068】(第3の実施の形態)図5は請求項3記載のフリッカ補正装置を示す。図5におけるフリッカ補正装置は、第1の実施の形態に係るフリッカ補正装置の動き検出手段11とフリッカゲイン補間手段12と切り替えSW13の代わりにフリッカ成分抽出手段15と制御ゲイン生成手段16としたものである。フリッカ抽出手段15は同一フィールドにおけるフリッカゲインを周波数領域変換し、フリッカの成分である周波数帯域だけを残し、それ以外の周波数成分を除去する作用を行うもので、フーリエ変換等から構成されている。制御ゲイン生成手段16は、抽出されたフリッカ成分(周波数領域)から、三角関数の重畳により制御ゲイン30を生成する作用を行うもので、逆フーリエ変換から構成されている。その他の構成は第1の実施の形態に係るフリッカ補正装置と同様であるので、同一の構成部分に同一符号を付して重複した説明は省略する。

【0069】以上のように構成されたフリッカ補正装置について、図4を参照してその動作を説明する。まず、総和レベル計算手段1と切り替えSW2と総和レベル記憶手段3とフリッカゲイン計算手段4と切り替えSW5と乗算手段6と領域選択信号生成手段7の動作は実施の形態1のフリッカ補正装置と同様である。

【0070】フリッカ成分抽出手段15では、まずフーリエ変換回路17により、フィールド番号Tの同一フィールドのm個のフリッカゲインのうち、L個のフリッカゲイン $F_k(T)$ ($k=1, 2, \dots, L$)をkについて離散フーリエ変換を行い、フリッカゲインの周波数成分40

を求める。周波数fに対応する成分を $R_f(T)$ とすると、 $R_f(T)$ は、

【0071】

【数2】

$$R_f(T) = \sum_{k=1}^L F_k(T) e^{-j2\pi f(k-1)/L}$$

【0072】となる。ここで、 $F_k(T)$ は、kの方向に157.5ライン周期となっているので、 $L=158$ とすることにより、約1周期分のフリッカゲインをフーリエ変換することができる。なお、Lはフリッカゲインの周期の整数倍とした方が計算精度が向上するが、整数倍でない場合には、フリッカゲインに窓関数をかけてからフーリエ変換すればよい。また、ここでは、ライン1からラインLのフリッカゲインに対してフーリエ変換したが、その他のラインを用いても良い。

【0073】このようにして得られた周波数成分40の内、高域成分除去回路18によりフリッカ成分の周波数だけを残し、それ以外を0とし、フリッカ抽出信号41を得る。例えば1周期分のフリッカゲインを周波数成分に変換すると、フリッカ成分は基本波を表す $R_1(T)$ に集中するので、直流分と基本波のみを残すと、フリッカ抽出信号 $Q_f(T)$ は、

$$Q_f(T) = R_f(T) \quad (f=0, 1)$$

$$Q_f(T) = 0 \quad (f \geq 2)$$

となる。なお、フリッカ成分が基本波のみで近似し難い場合には2次、3次の高調波成分まで残してもよい。

【0074】制御ゲイン生成手段16は、フリッカ成分抽出手段15で抽出したフリッカ抽出信号41から逆フーリエ変換回路19により制御ゲイン30を生成する。すなわち、制御ゲイン $G_k(T)$ は

【0075】

【数3】

$$G_k(T) = 1/L \sum_{i=0}^{L-1} Q_i(T) e^{j2\pi (k-1)i/L}$$

ここで、 $k=1, 2, \dots, m$ で求め、出力する。

【0076】以上のように本発明の実施の形態によれば、フリッカゲイン計算手段4により得られたフリッカゲイン26を周波数成分40に変換し、フリッカの周波数成分のみを抽出するフリッカ成分抽出手段15と、その抽出された成分から三角関数により制御ゲイン30を生成する制御ゲイン生成手段16を設けることにより、フリッカゲインに含まれる高域ノイズを除去し、安定したフリッカ補正をすることができる。

【0077】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1に記載の発明によれば、フリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し各領域内の総和レベルを計算する総和レベル計算手

段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域におけるフリッカゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、ゲイン計算手段で得られたフリッカゲインから被写体の変化を検出する動き検出手段と、動きが検出された際に制御ゲインを補間により生成するゲイン補間手段と制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段を設けることによりフリッカ補正装置を構成するものとしたから、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を用いたカメラにおいて、動きがある被写体に対しても安定してフリッカ成分を除去することができるという効果が得られる。

【0078】また、本発明の請求項2に記載の発明によれば、領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを計算する総和レベル計算手段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と、同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域におけるフリッカの補正ゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、過去のゲインを記憶するゲイン記憶手段と、過去の複数のゲインを用いてノイズ成分を除去し制御ゲインを生成する平滑化手段と、制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段を設けることによりフリッカ補正装置を構成したので、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を用いたカメラにおいて、動きがある被写体に対しても安定してフリッカ成分を除去することができるという効果が得られる。

【0079】また、本発明の請求項3に記載の発明によれば、フリッカ成分が同一とみなせる領域毎に複数の領域に分割し、前記領域毎に撮像素子出力を積分し領域内の総和レベルを算出する総和レベル計算手段と、過去の総和レベルを記憶する総和レベル記憶手段と、同一領域における過去の複数の総和レベルから当該領域のフリッカゲインを計算するフリッカゲイン計算手段と、同一フィールドのフリッカゲインからフリッカの周波数成分だけを抽出するフリッカ成分抽出手段と、抽出されたフリッカ成分に応じた正弦波の重畳により制御ゲインを生成する制御ゲイン生成手段と、制御ゲインを乗じるゲイン乗算手段を設けることによりフリッカ補正装置を構成したので、撮像管やMOS型撮像素子等のように1フィールド内でもフリッカ成分が変化する撮像素子を用いたカメラにおいて、動きがある被写体に対しても安定してフリッカ成分を除去することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるフリッカ補正装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態1におけるフリッカ補正装置の動作説明のためのフリッカのある画像を示す図

【図3】本発明の実施の形態1におけるフリッカ補正装置の動作説明のための被写体に動きのある画像を示す図

【図4】本発明の実施の形態2におけるフリッカ補正装置のブロック図

【図5】本発明の実施の形態2におけるフリッカ補正装置のブロック図

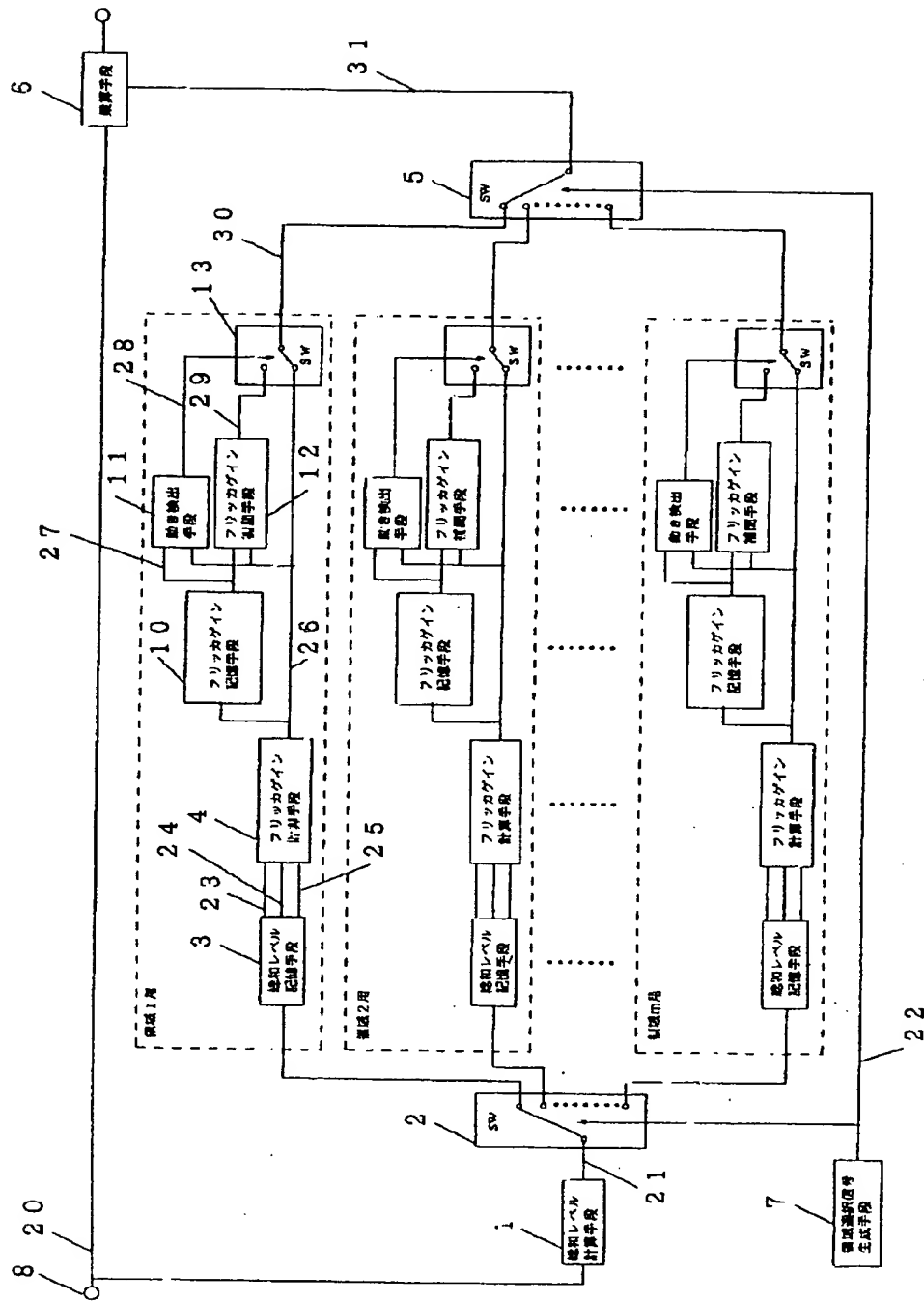
【図6】従来の一般的なフリッカ補正装置のブロック図

【図7】従来の領域毎に分割したフリッカ補正装置のブロック図

【符号の説明】

- 1 総和レベル計算手段
- 2 切り替えSW
- 3 総和レベル記憶手段
- 4 フリッカゲイン計算手段
- 5 切り替えSW
- 6 乗算手段
- 8 入力端子
- 10 フリッカゲイン記憶手段
- 11 動き検出手段
- 12 フリッカゲイン補間手段
- 13 切り替えSW
- 14 平滑化手段
- 15 フリッカ成分抽出手段
- 16 フリッカゲイン生成手段
- 17 フーリエ変換回路
- 18 高域成分除去回路
- 19 逆フーリエ変換回路
- 20 入力信号
- 21 総和レベル
- 22 領域選択信号
- 23 1フィールド前の総和レベル
- 24 2フィールド前の総和レベル
- 25 3フィールド前の総和レベル
- 26 フリッカゲイン
- 27 過去のフィールドのフリッカゲイン
- 28 動き判定信号
- 29 補間されたフリッカゲイン
- 30 制御ゲイン
- 31 選択された領域の制御ゲイン
- 40 フリッカゲインの周波数成分
- 41 フリッカ抽出信号

【図1】



157.5ライン
周期

フィールド 1

明
暗
明
暗

3フィールド
周期 ↓

フィールド 2

暗
明
暗
明

3フィールド
周期 ↓

フィールド 3

暗
明
暗
明

3フィールド
周期 ↓

フィールド 4

明
暗
明
暗

3フィールド
周期 ↓

フィールド 5

暗
明
暗
明

3フィールド
周期 ↓

フィールド 6

暗
明
暗
明

Figure 1 illustrates the movement of an object in a field. The diagram shows two states of a field with lines $k-1$, $k-3$, $k-2$, $k-1$, and k . In the first state, the object is at line $k-1$, and the background is at line k . In the second state, the object has moved down to line k , and the background has moved up to line $k-1$. The movement is labeled "1ライン/フィールドの速度で下方に移動" (Moving downwards at 1 line/field speed).

Figure 1 is a block diagram of a control system. It features a summing junction (61) where the reference input and feedback signal are combined. The output of the summing junction passes through a gain block (62) and an average circuit (平均回路). The signal then enters a low-pass filter (LPF) (63). The output of the LPF is split: one path goes through a delay circuit (延迟回路) (64) and then a calculation circuit (65) before being fed back to the summing junction (61). The other path from the LPF output goes directly to the calculation circuit (65). The calculation circuit (65) produces the final output (66).

【図4】

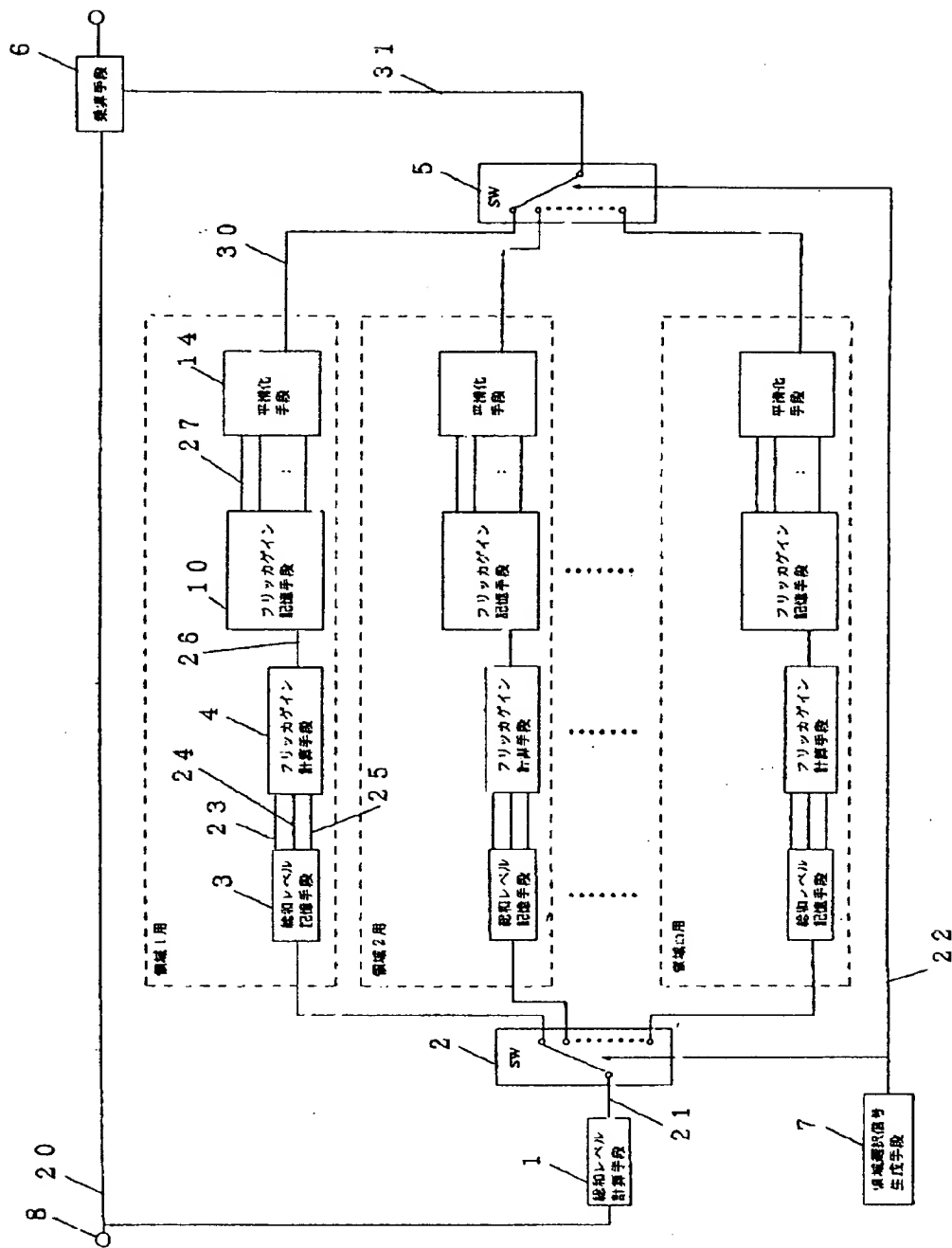


Figure 1 is a block diagram of a multi-channel signal processing system. The diagram shows a central processing unit (15) with multiple input channels (1, 2, 3, 4) and output channels (5, 6, 7, 8). Each channel includes a switch (SW), a level detector (レベル検出手段), a gain amplifier (フリッカゲイン増幅手段), and a frequency divider (周波数分割手段). The system is controlled by a central control unit (16) and a power supply (17).

The diagram is divided into two main sections by a vertical dashed line. The left section contains four identical channel blocks, each labeled with a number (1, 2, 3, 4). Each block includes a switch (SW) at the top, followed by a level detector (レベル検出手段), a gain amplifier (フリッカゲイン増幅手段), and a frequency divider (周波数分割手段). The right section contains four identical channel blocks, each labeled with a number (5, 6, 7, 8). Each block includes a switch (SW) at the top, followed by a level detector (レベル検出手段), a gain amplifier (フリッカゲイン増幅手段), and a frequency divider (周波数分割手段). The central processing unit (15) is located in the middle, with multiple input and output lines connecting to the channel blocks. A control unit (16) is located at the top, and a power supply (17) is located at the bottom.

【図7】

